Archive of SID

نشریه دامپزشکی
در
پژوهش و سازندگی شماره ۱۱۴ بهار ۱۳۹۶
DOI: 10.22034/vj.2017.107814

تاثیر سین بیوتیک Biomin Imbo بر عملکرد رشد، تغذیه و ترکیب شیمیایی لاشه بچه ماهی کفال خاکستری *(Mugil cephalus)*

• **سراج بیتا**
استادیار گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران
• **پریا اکبری (نویسنده مسئول)**
استادیار گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران
• **مهین سرحدی‌پور**
دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران
• **یوسف نگهداری جعفربیگی**
دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵-۰۱-۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵-۰۲-۱۸
Email: paria.akbary@gmail.com

چکیده

تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر سین بیوتیک (Biomin Imbo) بر شاخص‌های رشد، تغذیه و ترکیب بدن ماهی کفال خاکستری به مدت ۶۰ روز صورت گرفت. در این مطالعه، تعداد ۱۲۰ قطعه بچه ماهی کفال خاکستری با میانگین وزنی(g) ۰/۴۳±۳/۹۲ و میانگین طولی (cm) ۰/۲۵ ± ۶/۱۳ در یک طرح کاملا تصادفی با ۴ تیمار آزمایشی و ۳ تکرار (با تعداد ۱۰ قطعه در هر تکرار) که شامل تیمار آزمایشی شاهد (فاقد سین بیوتیک) و در تیمارهای آزمایشی ۲، ۳ و ۴ میزان سین بیوتیک به ترتیب (g/kg) ۰/۵، ۱ و ۱/۵ غذا بود مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج آزمایش نشان داد بالاترین وزن نهایی g ۰/۲۲±۸/۵۹، فاکتور وضعیت ((٪)۰/۱۴± ۱/۹۰)، راندمان مصرف پروتئین (۱/۱۱±۱۰/۰۲) و راندمان مصرف چربی (۴/۸۲±۴۳/۴۸) و کمترین شاخص کبدی ((٪)۰/۰۸ ±۰/۸۸) در تیمار g/kg ۱ مشاهده شد. همچنین بیشترین میزان پروتئین لاشه (٪)۰/۱±۱۸/۸۹ و کمترین میزان چربی لاشه (٪)۰/۰۵±۳/۴۷ در تیمار حاوی (g/kg) ۱ سین بیوتیک مشاهده شد.که دارای تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد بود (P<۰/۰۵). در مجموع بر اساس نتایج این تحقیق، افزودن (g/kg)۱ سین بیوتیک به جیره غذایی ماهی کفال خاکستری به منظور بهبود شاخص های رشد، تغذیه و کیفیت لاشه در این ماهی پیشنهاد می شود.

کلمات کلیدی: کفال خاکستری، سین بیوتیک، ترکیب لاشه، محرک رشد

www.SID.ir

Archive of SID

● Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 114 pp: 194-200

Effect of dietary Biomin Imbo synbiotic on growth, feed and carcass chemical composition in ***Mugil cephalus***

By: Bita, S., Assistant Proff of Fisheries Group, Marine Sciences Faculty, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran. Akbary, P., (Corresponding Author) Assistant Proff of Fisheries Group, Marine Sciences Faculty, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran. Sarhadipour, M., MSc Student of Fisheries Group, Marine Sciences Faculty, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran. Negahdari Jafar Beigi, Y., MSc Student of Fisheries Group, Marine Sciences Faculty, Chabahar Maritime University, Chabahar, Iran.

Email: paria.akbary@gmail.com

Received: 2016-03-23 Accepted: 2016-05-07

This experiment was conducted to evaluate the effect of different levels of Biomin Imbo synbiotic on the growth performances feed indices and body composition of *Mugil cephalus* for 62 days. This experiment conducted in a completely random design with four treatments which contain triplicates. Three levels of symbiotic (0.5 g/kg, 1 g/kg and 1.5 g/kg of ration) were added to the basic diet..The results showed that at the end of experiment, the highest FW (8.59±0.22g), CF (1.90±0.14%), the lowest HSI (0.88±0.08%), the highest PER (10.02±1.11), and the highest LER (43.48±4.82) were observed in the diet containing 1 g /kg synbiotic supplement and treatment 4 (1 g/kg) showed a significant difference compared with control treatment ($P<0.05$). Finally, the present results suggest that diet containing 1 g/kg Biomin Imbo synbiotic could improve growth, feed performances and carcass quality of *M. cephalus*.

Key words: ***Mugil cephalus***, Biomin Imbo synbiotic, carcass composition, growth promoter

مقدمه

وضعیت تغذیه ماهی نقش مهمی در مقاومت ماهی علیه بیماری‌ها دارد. در حقیقت تغذیه ماهیان با جیره غذایی مناسب، نه تنها وضعیت سلامتی ماهیان را بهبود بخشیده بلکه احتمال بیماری را نیز کاهش می‌دهد. همبستگی مثبتی بین افزایش مقاومت علیه بیماری، میزان رشد و بقاء وجود دارد (۱۱). پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های مفیدی هستند که در دستگاه گوارش موجودات زنده به صورت کلونی درآمده و اثرات مفید و سودمندی بر سلامتی و رشد میزبان دارند. همچنین پروبیوتیک‌ها با تولید ویتامین‌ها مانند B۲ و تجزیه ترکیبات غیر قابل هضم، اشتها را تحریک می‌کنند و شرایط تغذیه‌ای بهتری را در ماهی ایجاد می‌کنند (۷ و۱۶). پربیوتیک‌ها نوع بسیار خاصی از مواد غذایی غیر قابل هضم در بدن هستند که به‌طور انتخابی سبب تحریک رشد و یا فعالیت یک یا تعداد محدودی از باکتری‌های روده بزرگ شده و با تغییرات سودمند خود منجر به بهبود سلامت میزبان می‌گردند (۱۳) و از آنجایی‌که پروبیوتیک و پربیوتیک‌ها به عنوان محرک‌های رشد و یا محرک ایمنی معرفی شده‌اند لذا استفاده از این ترکیبات در رژیم‌های غذایی ماهیان و نرم‌تنان در دهه‌های اخیر توسعه یافته است (۴).

اخیراً به‌کارگیری از مجموع این دو ماده غذایی تحت نام سین بیوتیک مطرح شده است که تاثیر مثبت آن در انسان و موجودات خشکی‌زی ثابت گردیده و در آبزیان نیز احتمالا این پتانسیل را خواهد داشت (۸) سین بیوتیک را ترکیبی از پروبیوتیک و پربیوتیک دانسته که اثرات سودمندی برای میزبان از طریق القاء مکمل‌های غذایی میکروبی زنده در دستگاه گوارش به واسطه تحریک انتخابی رشد و یا از طریق فعال کردن متابولیسم یک یا تعداد معدودی از باکتری‌های تقویت کننده سلامتی داشته، بنابراین منجر به بهبود بقاء، رشد و در نهایت سلامت میزبان می‌گردد.

پرورش لارو ماهیان دریایی، بویژه تغذیه آن‌ها یکی از تنگناهای اساسی در ارتقای صنعت پرورش آبزیان دریایی از جمله کفال ماهیان خاکستری (*Mugil cephalus*) می‌باشد. کفال ماهیان خاکستری یکی از ذخایر مهم شیلاتی و جزء ماهیان قابل تکثیر در شرایط مصنوعی، نیمه مصنوعی و همچنین قابل پرورش در استخرهای خاکی به شمار می‌روند. این ماهی بطور گسترده‌ای در آب‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری پراکنده‌اند و قدرت سازگاری به محدوده وسیعی از دما، شوری و شرایط تغذیه‌ای دارند (۱۷).

تاکنون تحقیقات متعددی در زمینه استفاده از مکمل سین بیوتیک در تغذیه آبزیان شده است. به عنوان مثال، افزودن سین بیوتیک در جیره غذایی ماهی سفید و ماهی کلمه (۴) بر روی پارامترهای رشد تاثیر مثبت و معنی‌داری داشت. همچنین افزودن سین بیوتیک به جیره غذایی منجر به افزایش معنی‌دار میزان چربی و پروتئین لاشه در ماهی کلمه و افزایش میزان پروتئین لاشه در ماهی سفید شد. نتایج مشابهی توسط El- Haroun و همکاران (۷) بر روی تیلاپای نیل (*Oreochromis niloticus*) که در جیره غذایی آن‌ها از مکمل تجاری Biogen استفاده شد مشاهده گردید. همچنین استفاده از سین بیوتیک در جیره غذایی ماهی قزل‌آلای رنگین

www.SID.ir

Archive of SID

کمان (*Oncorhynchus mykiss*) منجر به افزایش رشد، کارایی تبدیل غذا و بقا گردید (۱۴). ولی تاکنون در ارتباط با کاربرد آن در پرورش ماهی کفال خاکستری منبع علمی در دسترس نیست. هدف از این تحقیق، بررسی اثر مکمل سین بیوتیک بر روی عملکرد (وزن نهایی، فاکتور وضعیت، شاخص کبدی و میزان رشد روزانه)، تغذیه (ضریب تبدیل غذایی، میزان غذای دریافتی، راندمان مصرف پروتئین و راندمان مصرف چربی) و ترکیب بدن (میزان پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر) ماهی کفال خاکستری می‌باشد.

مواد و روش‌ها

ماهی و شرایط پرورش

این پژوهش در اردیبهشت ماه ۱۳۹۴ در کارگاه پرورش ماهی دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار انجام شد. ۱۲۰ قطعه بچه ماهیان کفال خاکستری از اسکله رمین واقع در ۵ کیلومتری بندر چابهار صید و به محل آزمایش، انتقال داده شد. پس از طی مرحله سازگاری به مدت دو هفته و اطمینان از سلامتی آن‌ها، بچه ماهیان با میانگین وزنی (g) ۳/۹۲±۰/۴۳ و میانگین طولی (cm) ۶/۱۳±۰/۲۵ شمارش شده و با تراکم ۱۰ قطعه به ۱۲ آکواریوم (L)۶۰ منتقل شدند. در طول دوره، پارامترهای آب اندازه گیری شد. به طور میانگین در کل دوره درجه حرارت آب ۲۸/۲±۰/۵ درجه سانتی گراد، اکسیژن محلول (mg/L) ۷/۰۱ ±۰/۸۷ و pH آب ۷/۸±۰/۴ بود. در طی دوره آزمایش فتوپریود به صورت ۱۲ L: ۱۲ D بود. به منظور هوادهی و نیاز اکسیژن بچه ماهیان به هر یک ازمخزن‌ها یک سنگ هوا که به منبع هواده متصل بود نصب گردید. تیمارهای مورد استفاده در تحقیق حاضر شامل: تیمار شاهد که تنها با غذای تجاری (شرکت تعاونی تولیدی ۲۱ بیضاء، شیراز)، ۳ تیمار با سطوح (g/kg)۰/۵، ۱ و ۱/۵ از سین بیونیک بودند که با سه تکرار برای هر تیمار در طی یک دوره ۶۰ روزه مورد استفاده قرار گرفتند.

تهیه و آماده‌سازی جیره و غذادهی به ماهیان

در این تحقیق، از سین بیوتیک بایومین ایمبو (Biomin imbo) تجاری به دلیل کیفیت بالا استفاده شد که حاوی (CFU/kg)۱۰^{۱۱}×۵ پروبیوتیک *Entrococcus faecium* IMBO52 (DSM530) پربیوتیک Fructooligosaccharides، دیواره سلولی و ترکیبات فایکو فیتیک که از جلبک‌های دریایی استخراج شده (ساخت شرکت Biomin از کشور اتریش)، استفاده شد. به منظور آماده‌سازی جیره‌های غذایی، ابتدا مقدار غذا برای کل دوره آزمایش (۶۰ روز) برای هر تیمار محاسبه شد سپس غذای کنسانتره (شرکت تعاونی تولیدی ۲۱ بیضاء با قطر (mm)۱/۸-۱/۶ با (٪)۵۰پروتئین خام، (٪)۱۳/۵ چربی خام، (٪)۱/۷ فیبر خام و (٪)۱۰ رطوبت) توزین گردید. پس از محاسبه میزان سین بیوتیک مورد نیاز برای هر تیمار، مقدار سین بیوتیک محاسبه شده با غذا مخلوط گردید و با اضافه نمودن درصد مشخصی آب مقطر (mL)۴۰ به حالت خمیر تبدیل شد. سپس خمیر از چرخ گوشت با اندازه چشمه (mm) ۰/۸ عبور داده شد و به شکل پلت در مجاورت هوا خشک گردید و جیره تهیه شده تا زمان استفاده در فریزر در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری گردید (۴). مقدار غذای روزانه با توجه به درصد وزن بدن (توده زنده) محاسبه شد و در دو نوبت صبح (۷) و عصر(۱۶) به میزان ۵ (٪) وزن بدن (در حد سیری) در اختیار لارو ماهیان قرار گرفت. عمل سیفون کردن به صورت یک روز در میان انجام و باقیمانده غذایی و مدفوع ماهی‌ها از مخازن خارج گردید.

زیست‌سنجی و بررسی پارامترهای رشد و تغذیه

به‌منظور اندازه‌گیری شاخص‌های رشد، در انتهای آزمایش تمام بچه ماهیان هر مخزن خارج شده و وزن (با دقت(g)۰/۰۱) و طول (با دقت (mm)۱) آنها ثبت گردید. با استفاده از داده‌های حاصل از زیست سنجی‌ها، میزان پروتئین موجود در غذا و اندازه گیری پروتئین لاشه، شاخص‌های رشد میزان رشد روزانه و شاخص کبدی (۱۸)، میزان غذای دریافتی (۱۵)، ضریب تبدیل غذایی و فاکتور وضعیت (۱۲)، راندمان مصرف پروتئین و راندمان مصرف چربی (۲) تعیین شد.

میزان رشد روزانه (DGR) طبق فرمول زیر تعیین شد.

$$DGR= [(WG \times 100)/ (Wi + Wf)/2)]/t$$

Wf ،وزن نهایی (g)، Wi، وزن اولیه (g) وWG ، افزایش وزن بدست آمده (g)

شاخص کبدی (HSI)

$$HIS = Wliver/bw \times 100$$

Wliver،وزن کبد وBW،وزن بدن می‌باشد.

ضریب تبدیل غذایی (FCR)

$$FCR= F/ Wf-Wi$$

F، مقدار غذای مصرف شده (گرم)، Wf ،وزن نهایی (g) و Wi، وزن اولیه (g) می‌باشد.

فاکتور وضعیت (CF)(٪)

$$CF= 100 \times Wf/L^3$$

Wf ،وزن نهایی (g) و Li ،طول نهایی (cm) می‌باشد.

میزان غذای دریافتی (VFI)

$$VFI= 100 \times \text{crude feed intake}/(Wf+Wi/2)/t$$

Wf ،وزن نهایی (g) و Wi ،وزن اولیه (g) می‌باشد.

راندمان مصرف پروتئین (PER)

$$PER= BWf- BWi/AP$$

BWf،وزن نهایی (g)، BWi ،وزن اولیه (g) و AP ،مقدار پروتئین داده شده به هر ماهی می‌باشد.

راندمان مصرف چربی (LER)

$$LER= BWf-BWi/AL$$

BWf،وزن نهایی (g)، BWi ،وزن اولیه (g) و AP، مقدار چربی داده شده به هر ماهی می‌باشد.

آنالیز لاشه

به منظور تعیین ترکیب لاشه، در پایان دوره آزمایش (روز۶۰) از هر مخزن آزمایش، به صورت تصادفی ۳ قطعه بچه‌ماهی پس از تحمل (h) ۲۴ گرسنگی، صید شده و به آزمایشگاه شبکه دامپزشکی چابهار منتقل شد. تجزیه شیمیایی ترکیب لاشه بر اساس روش استاندارد AOAC انجام گرفت. میزان پروتئین لاشه از روش کلدال، چربی با استفاده از روش سوکسله و از طریق حل نمودن چربی در اتر، رطوبت از طریق قرار دادن نمونه در دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد و توزین نمونه بعد از خنک شدن و خاکستر از طریق سوزاندن نمونه در دمای ۵۵۰ درجه سانتی گراد به مدت ۶(h) و توزین نمونه پس از خنک شدن محاسبه شدند (۱).

www.SID.ir

Archive of SID

آنالیز آماری

تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از اندازه‌گیری شاخص‌های رشد، تغذیه و ترکیب لاشه با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و آزمون مقایسه چند دامنه‌ای دانکن، در سطح احتمال ٪ ۵ بین تیمارهای مختلف صورت گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS ۱۶ در محیط ویندوز XP استفاده گردید.

نتایج

شاخص‌های رشد و تغذیه

نتایج مربوط به شاخص‌های رشد، تیمارهای مختلف در انتهای دوره آزمایش در جدول ۱ آورده شده است. ماهی‌ها از میانگین وزن اولیه ۳/۹۲(g) به میانگین وزن نهایی(g)۵/۹۳ الی ۸/۵۹(g) در طول دوره ۶۰ روزه آزمایش رسیدند. نتایج نشان داد که افزودن (g/kg) ۱ سین بیوتیک به جیره غذایی افزایش معنی‌داری را در میانگین وزن نهایی، فاکتور وضعیت، راندمان مصرف پروتئین و چربی، در مقایسه با تیمار شاهد ایجاد کرد (P<۰/۰۵). کمترین میزان شاخص کبدی در تیمار ۳ ((g/kg) ۱) مشاهده شد و تفاوت معنی‌داری را در مقایسه با تیمار شاهد نشان داد (P<۰/۰۵). در حالی‌که اضافه نمودن (g/kg)۱۰ و۱/۵ سین بیوتیک به جیره غذایی منجر به افزایش معنی‌دار وزن نهایی ماهی در مقایسه با تیمار شاهد گردیدند. همچنین تفاوت معنی‌داری در فاکتور وضعیت تیمارهای تغذیه شده با سین بیوتیک در مقایسه با تیمار شاهد مشاهده شد (P<۰/۰۵). بین تیمارهای مورد آزمایش از نظر میزان رشد روزانه، میزان غذای دریافتی و ضریب تبدیل غذایی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

ترکیب شیمیایی لاشه

ترکیب شیمیایی لاشه ماهی کفال خاکستری در تیمارهای مختلف در پایان دوره آزمایش (روز۶۰) در نمودار ۱ نشان داده شده است. بیشترین مقدار پروتئین ((٪)۰/۱۰ ±۱۸/۸۹) و کمترین مقدار چربی ((٪)۰/۰۲±۳/۴۷) و خاکستر ((٪)۰/۰۳±۳/۰۴) مربوط به تیمار (g/kg)۱ بود (P<۰/۰۵) در حالی‌که بیشترین میزان رطوبت ((٪)۰/۳۱±۷۰/۷۲) در تیمار(g/kg)۱ مشاهده شد و اختلاف معنی‌داری را با سایر تیمارها نشان داد (P<۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

تغییرات شاخص‌های رشد در بین تیمارهای مختلف در این تحقیق، نشان داد که اضافه نمودن (g/kg) ۱ سین بیوتیک بایومین ایمبو به جیره غذایی، منجر به افزایش معنی‌داری برخی از شاخص‌های رشد و تغذیه شد همچنین اختلاف معنی‌داری را نیز با تیمار شاهد نشان داد. در عین حال، همزمان با تغییر سطوح سین بیوتیک (به استثنای (g/kg) ۱/۵ در این آزمایش، راندمان مصرف پروتئین و چربی روند افزایشی را نشان دادند. در تحقیقی که در ارتباط با اثر غلظت‌های مختلف سین بیوتیک (g/kg)۴،۲ و ۶) بر روی شاخص‌های رشد، بازماندگی و ترکیب لاشه بچه ماهی سفید

جدول ۱- مقایسه میانگین (± خطای معیار) شاخص‌های رشد و تغذیه در تیمارهای مختلف در انتهای دوره آزمایش

	تیمار			
	۱	۲	۳	۴
طول اولیه (cm)	۶/۲۳±۰/۵۲ a	۵/۹۷±۰/۴۰ a	۵/۹۰±۰/۵۲ a	۶/۴۲±۰/۶۳ a
وزن اولیه (g)	۴/۰۵±۰/۸۳ a	۳/۴۶±۰/۵۴ a	۳/۴۲±۰/۶۵ a	۴/۷۴±۱/۳۲ a
وزن نهایی(g)	۵/۹۳±۰/۶۸ a	۶/۲۳±۰/۷۳ a	۸/۵۹±۰/۲۲ b	۶/۴۸±۰/۶۸ b
فاکتور وضعیت (٪)	۱/۱۸±۰/۱۱ a	۱/۴۲±۰/۰۴ b	۱/۹۰±۰/۱۴ c	۱/۵۰±۰/۱۱ b
میزان رشد روزانه (٪)	۲۰/۲۶±۶/۸ a	۲۳/۹۴±۷/۷۴ a	۲۴/۶۶±۷/۱۲ a	۲۰/۸۱±۴/۵۰ a
ضریب تبدیل غذایی	۱/۱۵±۰/۰۴ a	۱/۱۵±۰/۰۸ a	۱/۰۳±۰/۰۷ a	۱/۰۴±۰/۰۹ a
میزان غذای دریافتی (٪)	۳/۷۸±۰/۴۱ a	۳/۵۶±۰/۴۶ a	۲/۶۵±۰/۳۸ a	۳/۷۵±۰/۶۳ a
میزان کارایی پروتئین	۳/۶۴±۰/۳۳ a	۵/۳۷±۰/۵۹ ab	۱۰/۰۲±۰/۱۱ b	۳/۳۶±۰/۱۸ a
میزان کارایی چربی	۱۵/۸۱±۵/۷۶ a	۲۳/۳۹±۶/۹۰ ab	۴۳/۴۸±۴/۸۲ b	۱۴/۵۹±۳/۸ a
شاخص کبدی (٪)	۱/۵۵±۰/۳۷ b	۰/۹۶±۰/۰۷ ab	۰/۸۸±۰/۰۸ a	۱/۰۵±۰/۰۸ ab

وجود حروف غیر همسان در هرردیف نشانه اختلاف معنی دار است (P<۰/۰۵). تیمار ۱ تا ۴ به ترتیب حاوی (g/kg) ۰، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ سین بیوتیک در جیره غذا بود

www.SID.ir

Archive of SID

دریای خزر (*Rutilus frisii kutum*) انجام شد، افزودن ۲(g/kg) مکمل سین بیوتیک به جیره‌های غذایی بر روی پارامترهای وزن نهایی، درصد افزایش وزن، میزان رشد ویژه، میزان بازده پروتئین، بازده غذایی و میزان غذای روزانه تاثیر مثبت و معنی‌داری گذاشتند همچنین ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای آزمایشی کاهش معنی‌داری را در مقایسه با شاهد در ماهی سفید نشان داد (۹) همچنین تحقیق صورت گرفته توسط بشکار دانا و همکاران (۳) نشان داد که استفاده از سین بیوتیک بایومین ایمبو در جیره غذایی سبب افزایش کارایی رشد ماهی طلایی‌نژاد اوراندا (*Carassius auratus*) شد و بیشترین درصد افزایش وزن بدن (۵۳/۷۶ درصد)، بیشترین نرخ رشد روزانه (۰/۱۲ درصد)، بیشترین نرخ رشد ویژه (۰/۱۲ درصد) و بهترین شاخص وضعیت (۲۹/۹۷) در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۲ گرم در کیلوگرم سین بیوتیک مشاهده شد که با نتایج حاصل از این تحقیق هم‌خوانی داشتند. به علاوه استفاده از سین بیوتیک در جیره غذایی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) عملکرد رشد را از قبیل افزایش وزن، درصد افزایش وزن، افزایش طول و نرخ رشد ویژه را به خوبی بهبود بخشید (۶) که نتایج حاصل از این تحقیق را تایید می‌نماید. نتایج مشابهی برای شاخص‌های ضریب تبدیل غذایی، کارایی تبدیل غذا، ضریب رشد ویژه و وزن نهایی در ماهی زبرافیش (۱۶) و وزن نهایی و ضریب تبدیل غذایی برای کفشک ماهی زیتونی (۱۹) بدست آمد. می‌توان گفت که با سپری شدن از زمان شروع آزمایش و تغذیه بچه ماهیان کفال خاکستری از مکمل Biomin Imbo هم زمان با تکامل دستگاه گوارش و آداپته شدن میکروفلورهای دستگاه گوارش با جیره غذایی ارائه شده، باکتری‌های موجود در سین بیوتیک‌ها موفق به رقابت با میکروفلورهای موجود در روده شده و منجر به تشکیل کلنی موثر می‌شوند. در نتیجه تاثیر مکمل غذایی سین بیوتیک منجر به بهبود کلیه شاخص‌های رشد در بچه ماهیانی که از جیره حاوی مکمل تغذیه شدند می‌گردد. همچنین این نتایج را می‌توان به *Enterococcus faecium* و پربیوتیک فروکتو الیگوساکارید موجود در Biomin Imbo نسبت داد (۱۶). *E. faecium* به کمک فرکتوالیگوساکارید موجود در مکمل سین بیوتیک در روده ماهی، از طریق ترشح مواد خارج سلولی نظیر آنزیم‌های گوارشی و از طریق فعالیت آمیلولیتیک، سلولتیک، پروتولیتیک و لیپتولیتیک خارج سلولی و تخمیر مواد غذایی کارایی مصرف غذا را افزایش می‌دهد. نتایج حاصل از این تحقیق، نشان داد که اضافه نمودن مکمل سین بیوتیک در جیره غذایی منجر به افزایش راندمان مصرف پروتئین و چربی شد که با نتایج بدست آمده از تحقیق صورت گرفته بر روی تیلاپیای تیل (۱۰)، ماهی سفید دریای خزر (۹) همخوانی داشت. این موضوع نشان می دهد که سین بیوتیک موجود در جیره غذایی در هیدرولیز پروتئین و چربی و استفاده از پروتئین و چربی و در نهایت افزایش راندمان پروتئین و چربی نقش مثبتی دارد. همچنین Mehrabi و همکاران (۲۴) با بررسی اثر مکمل سین بیوتیک بر رشد قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchuu mykiss*) با غلظت‌های مختلف ((g/kg) ۰، ۰/۵، ۱ و۱/۵ (نشان دادند که بیشترین نرخ وزن نهایی و افزایش وزن بدست آمده در غلظت (g/kg) ۱ مشاهده شد. اما تفاوت معنی‌داری را با تیمار حاوی (g/kg) ۱/۵ نشان نداد و نرخ رشد ویژه کلیه تیمارهای آزمایشی نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان داد که با نتایج حاصل از این تحقیق همخوانی نداشت (۱۴). علت آن می‌تواند ناشی از اختلاف در گونه‌های مورد آزمایش، شرایط آزمایش و یا طول دوره استفاده از مکمل سین بیوتیک باشد.

در تحقیقی دیگر بر روی ماهی سفید دریای خزر نشان داده شد که به جزء پروتئین در سایر پارامترها دارای اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نمی‌باشد یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج پژوهش مذکور در خصوص میزان پروتئین لاشه مطابقت داشت (۶). همچنین در تحقیق صورت گرفته بر روی ماهی قزل آلای رنگین کمان مشخص شد که جیره‌های حاوی سین

نمودار ۱-ترکیب شیمیایی لاشه ماهی کفال خاکستری در تیمارهای مختلف در پایان دوره آزمایش (میانگین±خطای معیار) وجود حروف غیر همسان در هرردیف نشانه اختلاف معنی دار است (P<۰/۰۵) تیمار ۱ تا ۴ به ترتیب حاوی (g/kg) ۰، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ سین بیوتیک در جیره غذا بود

www.SID.ir

Archive of SID

بیوتیک در تمام سطوح (g/kg) ۰، ۰/۵، ۱ و۱/۵)، منجر به افزایش معنی‌دار پروتئین لاشه این گونه در مقایسه با تیمار شاهد شد. که با نتایج حاصل از این تحقیق همخوانی دارند. به نظر می رسد وجود مکمل سین بیوتیک در جیره های غذایی باعث شـــده تا در فرآیند متابولیسم، پروتئین مسیر اصلی خود یعنی مســـیر سنتز بافت را طی نموده و به شکل پروتئین ذخیره گردد (۱۴). تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از سین بیوتیک منجر به کاهش ذخیره چربی لاشـــه و شـــاخص کبدی گردید که این موضوع می تواند در جهت مصرف چربی توسط ماهی برای تولید انرژی مورد نیاز باشد. در حالی که اســـتفاده از مکمل سین بیوتیک در جیره غذایی ماهی قزل الای رنگین کمان (۱۴) و ماهی سفید (۹) تاثیر معنی‌داری را بر روی میزان چربی لاشه ایجـــاد نکرد که با نتایج حاصل از این مطالعه همخوانی نداشـــت. می توان دلیـــل این اختلاف را به عواملی نظیر گونه ماهی و طول دوره اســـتفاده از سین بیوتیک نسبت داد.

در کل، نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که در شرایط آزمایشگاهی موجود، بهترین عملکرد رشـــد و ترکیب لاشـــه ماهی کفال خاکستری، در تیمار حاوی (g/kg)۱ ســـین بیوتیک مشاهده شد. در حالی‌که ممکن است به دلایل مختلف (محیطی، ژنتیکی، تراکمی، ســـنی و ...) درصد ذکر شده (g/kg۱) ســـین بیوتیک منجر به افزایش رشد بهینه همین گونه ماهی در شـــرایط آزمایشـــگاهی، محیطی یا میدانی دیگر و مناطق جغرافیایی دیگر نشود که تحقیق بیشتر در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

بدین وســـیله از همکاری ریاست و پرســـنل محترم موسسه تحقیقات شیلات چابهار و کارشناس محترم آزمایشگاه شبکه دامپزشکی چابهار تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

1- AOAC, 1989. Assosiation of Official Analytical Chemists (AOAC). Official method of analysis of the assosiation of official analytical chemists, 15th ed. Assosiation of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA.

2- Bai, S.C., 2001. Requirements of L-ascorbic acid in a viviparous marine teleost, Korean rochfish (*Sebaster schlegeli*) In: Ascorbic acid in aquatic organism. Dabrowski, K., (Eds.) CRC press, 69-85.

3- Boshkar, S., Moghadasi, B., Manochehri, H. 2014. Dietary effects of the synbiotic Biomin Imbo on survival and growth performance of the Oranda gold fish (*Carassius auratus*). *Journal of Animal Biology,* Islamic Azad University of Damghan 7, 1-12 (In Pesian).

4- Chitsaz, H., Akrami, R., Arab Arkadeh, M., 2016. Effect of dietary synbiotics on growth, immune response and body composition of Caspian roach (*Rutilus rutilus*). *Iranian Journal Fisheries Sciences*, 15, 170-182

5-El-Haroun, E.R., Goda, A.S., Kabir, A.M. and Chowdhurry, M.A., 2006. Effect of dietary probiotic Biogen supplementation as a growth promoter on growth performance and feed utilization of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) (L.). *Aquacult. Res.* 37, 1473-1480.

6- Ghasempour Dehaghani, P., Javaheri Baboli, M., Ziaei nejad S., Taghavi Moghadam, A., Pourfahadi, M. 2013. Dietary effects of synbiotic Biomin Imbo on growth performance, survival and bacterial flora of intestine of *Cyprinus carpio*. *Journal of Develpmpent Aquaculture* 7,42051 (In Persian).

7- Gatesoupe, F.J., 1999. Review : The use of probiotics in aquaculture. *Aquaculture,* 180, 147 - 165.

8- Gibson, G.R., Roberfroid, M.B., 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *Journal of Nutrition,* 125, 1401-1412.

9- Haghighi, D,T., Fallahi, M., Abdollahtabar, Y. 2010. The effect of different levels of Biomin Imbo synbiotic on growth and, survival of *Rutilus frisii kutum* fry. *Journal of Fisheries*, Islamic Azad University, Azadshahr Branch 4,1-15 (In Persian).

10- Lara-Flores, Mllahi, M., A., Olvera-Novoa, M.A., Guzmán-Méndez, B.E., López-Madrid, W., 2003. Use of the bacteria *Streptococcus faecium* and *Lactobacillus acidophilus*, and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as growth promoters in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture,* 216, 193-201.

11- Li, J.Q., Tan, B.P., Mai, K.S., 2009. Dietary probiotic Bacillus OJ and isomal to oligosaccharides influence the intestine microbial populations, immune responses and resistance to white spot syndrome virus in shrimp (*Litopenaeus vannamei*). . *Aquaculture,* 291, 35-40.

12- Lim, C., Klesius, P.H., Li, M.H., Robinson, E.H., 2000. Interaction between dietary levels of iron and vitamin C on growth, haematoloy, immune response and resistance of channel catfish (*Ictalurus punctatus*) to *Edwardsiella ictaluri* challenge. *Aquaculture*, 185 313-327.

13- Manning, T.S., Gibson, G.R., 2004. Prebiotics. Best Practice and Research Clinical Gastroenterology, 18, 287-298.

14- Mehrabi, Z., Firouzbakhsh, F., Jafarpour, A., 2012. . Effects of dietary supplementation of synbiotic on growth performance, serum biochemical parameters and carcass composition in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fingerlings. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 96, 474-481.

15- Misra, C.K., Kuamr, D.B., Mukherjee, S.C., Pattnaik, P., 2006. Effect of long term administration of dietary â-glucan on immunity, growth and survival of *Labeo rohito* fingerlings. *Aquaculture,* 255, 82-94.

16- Nekoubin, H., Gharedashi, E., Imanpour, M.R., Asgharimogha-

www.SID.ir

Archive of SID

dam, A., 2012 The influence of synbiotic (Biomin Imbo) on growth factors and survival rate of Zebrafish (*Danio rerio*) larvae via supplementation with biomar. *Global Veterinaria,* 8, 503-506.
17- Porfaraj, V., Karami, M., Nezami, S.A., Rafiee, G.R., Khara, H., Hamidoghli, A., 2013. Study of some biological features of Mullets in Iranian coasts of the Caspian sea. *Journal of Utilization and Cultivation of Aquatics,* 2, 97-110.
18- Wahli, T., Verlhac, V., Griling, P., Gabaudan, J., Aebischer, C., 2003. Influence of dietary vitamin C on the wound healing process in rainbow trout (*Oncorhyncus mykiss*) *Aquaculture,* 225, 371-386.
19- Ye, J.D., Wang, K., Li, F.D., Sun, Y.Z., 2011. Single or combined effects of fructo- and mannan oligosaccharide supplements and *Bacillus clausii* on the growth, feed utilization, body composition, digestive enzyme activity, innate immune response and lipid metabolism of the Japanese flounder *Paralichthys olivaceus. Aquaculture Nutrition,* 17 902-911.

www.SID.ir